甜柿

國立中興大學　謝慶昌
農業藥物毒物試驗所　黃慶文

一、前言

柿(*Diospyros kaki* L.)為柿樹科(Ebenaceae)柿屬(*Diospyros*)之落葉果樹，根據台灣農業年報指出，民國102年柿樹種植面積為5,451公頃，年產量63,694公噸。柿子原生於中國，已有三千多年的栽培歷史。柿於台灣的栽培近三百年，始自清代從中國華南引進，而於日據後栽培漸增，過去台灣柿子因栽培品種不佳，消費者對柿子印象不佳且因競爭作物種類極多，農友無利潤可圖，栽培意願低，但近年來因營養專家指出柿子含豐富礦物質及維他命等營養，加上日本甜柿的引入，柿子逐漸受到消費者重視。

柿子各品種依果實在樹上成熟時是否會自然脫澀，分為澀柿(astringency)和甜柿(non-astringency)兩大類。澀柿果肉中因有大量可溶性單寧(soluble tannin)，食用會產生強烈澀感，須經脫澀(de-astringency)處理將可溶性單寧聚合成不可溶性單寧，方可食用。常見的脫澀方法有石灰懸浮液浸漬、酒精處理及二氧化碳處理等。

甜柿果實無論有無經過授粉，果實內所含之可溶性單寧(soluble tannin)會隨著在樹上成熟而逐漸轉變為不可溶性單寧(insoluble tannin)，可溶性單寧降至0.5%以下。成熟採收時果實均為甜柿，可直接食用而不需再經過人工脫澀，其特色是果肉通常會出現微細褐斑、成熟期較晚及風土適應範圍窄。完全甜柿之栽培環境溫度界限為年平均溫度14℃左右，若栽培於極寒冷地區則果實在樹上會脫澀不完全。此類品種有：‘富有’、‘次郎’、‘天神’、‘駿河’、‘伊豆’及‘花御所’等。富有甜柿外觀橙色討喜，質地清脆多汁，頗受市場喜愛，本文主要以富有甜柿為例，介紹甜柿之採後處理方法。

二、外銷供果用藥規範

病蟲名稱	普通名稱	稀釋倍數	安全採收期	台灣	大陸	注意事項
白粉病	11.8%護汰芬水懸劑	2000	6	0.4		G1
	40%邁克尼可濕性粉劑	12000	6	0.5		G1
	25%撲克拉乳劑、水基乳劑	6000	9	1	7	G1
	30%賽福座可濕性粉劑	3000	12	1		G1
	◎35.15%銅合硫磺水懸劑	600	6	- -		M1 鹼性氯氧化銅 M2 可濕性硫磺
灰黴病	50%益發靈可濕性粉劑	1000	9	5		E2
	50%撲滅寧可濕性粉劑	2000	21	0.5		M6
	◎62.5%賽普護汰寧水分散性粒劑	1500	18	1 1		D1 賽普洛 E2 護汰寧
角斑病	23.6%百克敏乳劑	3000	6	1		C3
	40%邁克尼可濕性粉劑	4000	6	0.5		G1
	40%克熱淨(烷苯磺酸鹽)可濕性粉劑	1500	9	0.5		M7，勿任意混用藥劑
刺蛾類 夜蛾類 毒蛾類	2.46%賽洛寧膠囊懸著劑	1000	6	0.4		3A
	2.5%賽洛寧微乳劑	1000	6	0.4		3A
	2.8%賽洛寧乳劑	1000	6	0.4		3A
	11.7%賜諾特水懸劑	2000	6	0.2		5
柿蒂蛾	40.8%陶斯松乳劑、水基乳劑	1000	10	1		1B
炭疽病	23%亞托敏水懸劑	2000	9	1		C3
	50%克收欣水分散性粒劑	2000	21	1		C3
	50%三氟敏水分散性粒劑	4000	18	0.5		C3
	23.6%百克敏乳劑	3000	15	1		C3
	39.5%扶吉胺水懸劑	2000	9	0.5		C5
	23.7%依普同水懸劑	800	12	5		E3
	25%撲克拉乳劑、水基乳劑	2000	9	1	7	G1
	25.9%得克利水基乳劑	2000	21	1		G1
	10%待克利水分散性粒劑	800	21	1		G1
	40%克熱淨(烷苯磺酸鹽)可濕性粉劑	1500	12	0.5		M7，勿任意混用藥劑

病蟲名稱	普通名稱	稀釋倍數	安全採收期	台灣	大陸	注意事項
炭疽病	◎38%白列克敏水分散性粒劑	1500	6	1 1		C2 白克列 C3 百克敏
	◎62.5%賽普護汰寧水分散性粒劑	1500	18	1 1		D1 賽普洛 E2 護汰寧
粉介殼蟲類	50%馬拉松乳劑	800	8	0.5		1B
	20%達特南水溶性粒劑	2000	6	1		4A
	11%百利普芬乳劑	1500	6	0.5		7C
	10%賜派滅水懸劑	1500	6	訂定中		23
斜紋夜蛾	2.8%賽洛寧乳劑	2000	6	0.4		3A
	9.6%益達胺水懸劑	1500	12	0.5		4A
	9.6%益達胺溶液	1500	12	0.5		4A
	19.7%得芬諾水懸劑	2000	21	0.5		18
薊馬類	40%丁基加保扶可濕性粉劑	1200	15	0.5		1A
	48.34%丁基加保扶乳劑	1200	15	0.5		1A
	40.8%陶斯松乳劑、水基乳劑	1500	9	1		1B
	3%亞滅寧乳劑、水基乳劑	1000	6	2		3A
	10%亞滅寧乳劑、水懸劑	3000	6	2		3A
	16%可尼丁水溶性粒劑	3000	9	1		4A
	2.4%第滅寧水懸劑	1000	6	0.5		3A
	2.8%第滅寧乳劑、水基乳劑	1000	6	0.5		3A
	2.46%賽洛寧膠囊懸著劑	2000	6	0.4		3A
	2.5%賽洛寧微乳劑	2000	6	0.4		3A
	2.8%賽洛寧乳劑	2000	6	0.4		3A
	20%亞滅培水溶性粉劑	4000	6	1	2	4A
	20%達特南水溶性粒劑	2000	9	1		4A
	9.6%益達胺溶液、水懸劑	1500	9	0.5		4A
	28.8%益達胺溶液	4500	9	0.5		4A
	10%克凡派水懸劑	1500	15	05		13
雜草	13.5%固殺草溶液	120	未訂	0.05		不可噴及作物

附註：

－：免訂殘留容許量(exempted substances)

◎：混合劑

登記藥劑與容許量標準仍以相關公告為準，相關資訊可參考下列網站：

1.我國農藥殘留容許量標準請參考衛生福利部食品藥物管理署公告(https://consumer.fda.gov.tw/Law/PesticideList.aspx?nodeID=520)。

2我國登記使用農藥請參考農委會動植物防疫檢疫局農藥資訊服務網(http://pesticide.baphiq.gov.tw/web/Insecticides_MenuItem5_3.aspx)

3.中國大陸殘留標準請參考「食品中農藥最大殘留限量」(GB 2763-2014)

三、採後處理

富有甜柿為完全甜柿（pollination constant not astringent, PCNA），其果實澀味在成長過程中會逐漸下降，一般在台灣9月份已降至無法感覺的程度，但在較寒冷的地區，其澀味下降時期會延後。因甜柿採後不需再進行脫澀處理，所以採收成熟度的選擇條件首先是果實需不具澀味；其次是果實顏色及糖度，甜柿果實在9月以後果皮及果肉會逐漸由綠轉為黃綠，再轉為黃橙，甚至橙紅色，糖度亦同，約每二星期可上升1°Brix，尤其愈接近後期上升愈多，所以愈晚採收品質愈佳。

(一)採收成熟度標準

富有甜柿為更年性水果，採收後有軟化後熟情形，而台灣消費習慣是要求甜柿在其脆的情況下食用，故軟化後商品價值亦隨之下降，甜柿採收後後熟軟化速度和成熟度有關，愈成熟軟化速度愈快，因此甜柿不宜太晚採收。因此，以中部海拔600-800公尺地區而言，適合採收期應在11月中旬至12月下旬之間。

(二)採收作業

採收甜柿宜選擇晴天時進行，雨天或雨後1-2日內避免採收，否則

果實不易貯運及果皮容易發生污斑及提高果實腐爛的比率。採收時間以上午溫度未上升前（約10時前）較佳。採收後的果實應置於樹蔭下，並盡速運回包裝場，避免日曬，因日曬使果溫上升，後熟及品質劣化的速度加快。另外，採收剪果時避免拉扯果實，造成果蒂受傷，或搬運果實時減少碰撞及壓傷，因受傷會導致腐爛及品質劣變。

(三)預冷

採收後的甜柿果實無論是供短程貯運或長期貯藏，皆需在最短的時間內除去田間熱，即所謂的預冷。預冷的好處有降低果實呼吸率、減緩病原菌的滋生、保有果實脆度及延長貯藏期。甜柿果實可採室冷或壓差預冷方式進行，在採後6-8小時內使果肉溫度降至0-2℃，越接近貯藏溫度越佳。

(四)貯藏

甜柿貯藏方法有：

1.冷藏法：將甜柿果實貯藏在0±1℃，90-95%相對濕度條件下，約可貯放2-4星期，貯藏後的果實有果蒂乾燥、果肉快速軟化及果皮褐斑等問題，故不易長期貯存。

2.氣調法：溫溼度條件如冷藏法，但控制冷藏庫內氣體成分，使氧氣下降至3-5%，而二氧化碳上升至8%。此法雖可有效延長甜柿貯藏壽命，但維持庫房內氣體濃度需較多的設備及管理技術。

3.氣變法：係指利用塑膠薄膜包裝柿果，利用柿果本身呼吸作用及薄膜之透氣性，使袋內氣體逐漸改進，而達到降低氧氣（3-6%）及提高二氧化碳（7-12%）的效果。一般採用0.06-0.08㎜聚乙烯袋包裝甜柿，袋口密封，再置入冷藏庫中，冷藏庫的溫溼度條件同冷藏法。

以氣調法或氣變法約可使甜柿貯藏壽命延長1至3個月，但貯藏後的柿果主要有二個因素造成品質劣變，一為軟化，另一則為果皮褐化，兩者防治之技術於下段說明。

貯藏後果實軟化之防止：

柿果為更年性水果，採收後因乙烯合成及作用，而使果實軟化，貯藏後的果實因低溫的傷害更易刺激果實產生大量乙烯而加速老化。防止方法有：

1.**採收前噴灑GAs**：採收前2-4星期於果實上噴施10-50 ppm GAs，可延緩乙烯之合成，進而延緩後熟老化。

2.**採收後浸泡GAs**：甜柿採收後貯藏前，可浸泡100 ppm GAs，具有延長貯藏壽命的效果。

3.**乙烯吸收劑**：在進行氣變法貯藏時，可將乙烯吸收劑置於聚乙烯袋內，以降低乙烯濃度，達到提高貯藏力的效果。

4.**乙烯作用抑制劑**：目前以甲基環丙烯(1-methylcyclopropene, 1-MCP,安喜培)較具實用性，此藥劑為乙烯作用抑制劑，故可在貯藏前使用，以抑制貯藏期間或貯藏後果實軟化之發生。

貯藏後果皮褐化之發生及防治：

富有甜柿在低溫貯藏後，回溫時在果皮上易呈現黑褐色不規則的塊斑，雖然果肉仍可食用，但影響外觀。此現象為寒害症狀，但發生機制仍不明，下列處理技術可改善褐化發生的現象：

1.**選擇適當成熟度**：果實充分轉色（約12月中旬）者較轉色中（約11月上旬）者不易發生褐化，所以欲貯藏的柿果應選擇高熟度者。

2.**溫度**：褐化為寒害的症狀，所以不要將柿果置於寒害溫度下即不會發生，一般柿果在6℃下即有寒害的危險性，但6℃以上溫度無法抑制病害及果實軟化，所以無法久貯，因此貯藏溫度還是以1℃較恰當。

3.**氣變包裝及乙烯吸收劑**：貯藏期間降低柿果周圍之氧氣或吸收乙烯，有減少褐化發生的程度，但無法完全抑制。

4.溫湯處理：貯藏前柿果以47-53℃溫水浸泡30-50分鐘，再進行貯藏，則可抑制貯藏後的褐化。但此技術需注意溫湯處理時的溫度及時間控制，避免果實造成熱害。

(五)分級包裝

甜柿進包裝場後，細心地去除套袋用之紙袋，並進行選別，選別時去除過熟果、軟頂果、污損果、嚴重裂頂及裂萼果、畸型果、病害果、機械傷害果（風疤）或具其它缺陷的果實。選別確實亦可提高商品信用。選別後的果實再依重量進行分級，一般以一台兩為一等級。

柿果可採用精品小包裝（禮盒），每盒5至8粒，約3公斤，或二層式紙箱包裝，每層8至12粒，每箱約8公斤。箱盒內可採用果盤及逐果套舒果網，以防止運輸期間發生擦壓傷。包裝箱、盒外的圖案標示需含產品名稱、品牌、重量、等級、生產者資料等，且標示內容需誠實，和內部果品一致。

(六)運輸

出貨銷售時必需以冷藏車直接運輸至市場，溫度及濕度和貯藏條件相同，且在冷藏車或貨櫃內堆疊時需注意通風道之留置，務使每箱柿果至少有一面接觸冷風。紙箱堆疊時，不可過高，以免造成壓傷。

(七)銷售及消費

甜柿鮮果於銷售端易因裝卸操作、讓產品處於不適當之環境、販售時間太長、催熟或貯藏方法不正確及環境衛生條件差等原因造成損耗。盡量將柿果維持在低溫鏈下並保持在5℃以下，可確保果實品質。

香蕉
芒果
鳳梨
番石榴
番荔枝
楊桃
荔枝
葡萄
柑桔
紅龍果
木瓜
蓮霧
棗
梨
甜柿